YAMAHA

DX7

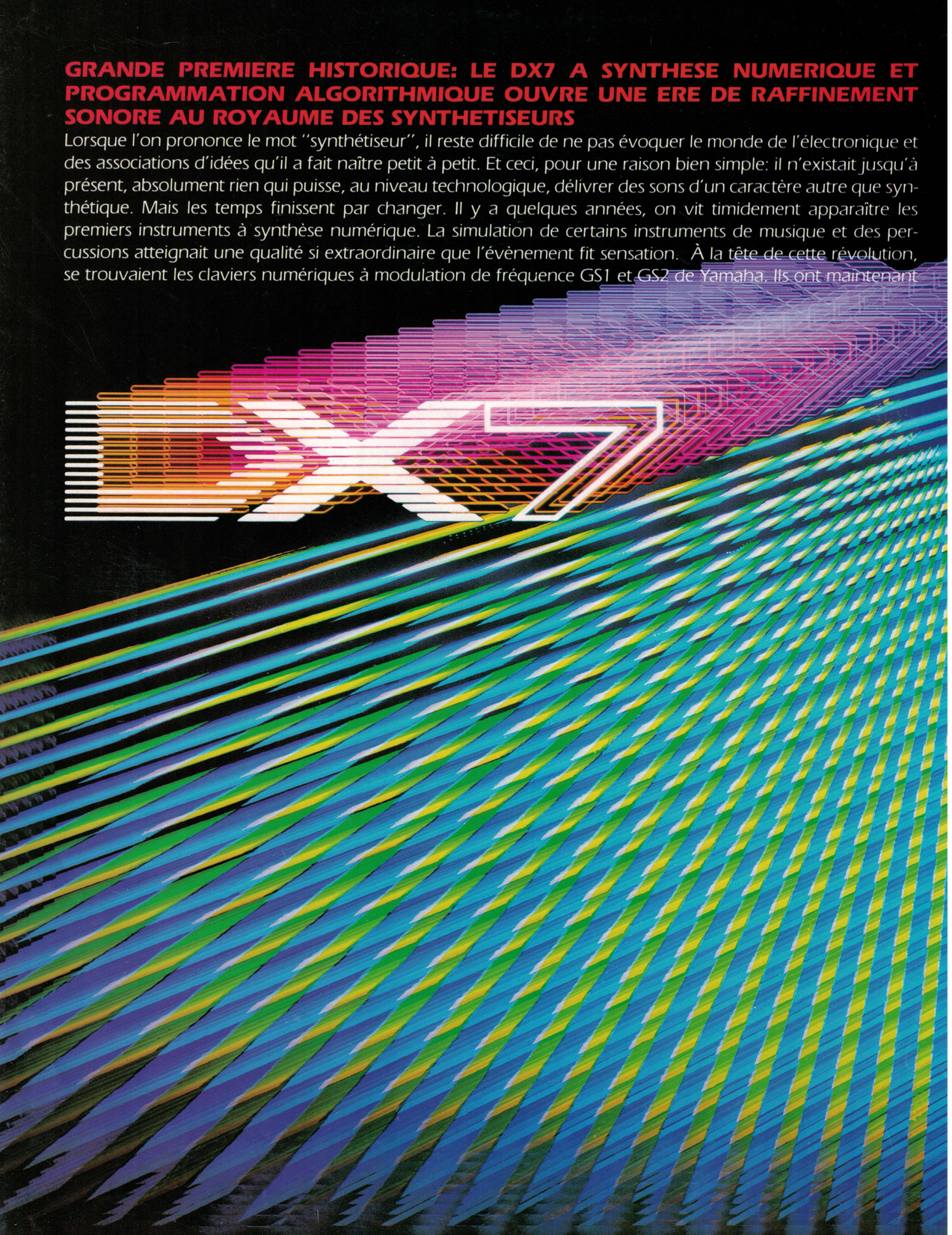
SYNTHETISEUR
NUMERIQUE
A PROGRAMMATION
ALGORITHMIQUE

GRANDE PREMIERE HISTORIQUE: LE DX7 A SYNTHESE NUMERIQUE ET PROGRAMMATION ALGORITHMIQUE OUVRE UNE ERE DE RAFFINEMENT SONORE AU ROYAUME DES SYNTHETISEURS

Lorsque l'on prononce le mot "synthétiseur", il reste difficile de ne pas évoquer le monde de l'électronique et des associations d'idées qu'il a fait naître petit à petit. Et ceci, pour une raison bien simple: il n'existait jusqu'à présent, absolument rien qui puisse, au niveau technologique, délivrer des sons d'un caractère autre que synthétique. Mais les temps finissent par changer. Il y a quelques années, on vit timidement apparaître les premiers instruments à synthèse numérique. La simulation de certains instruments de musique et des percussions atteignait une qualité si extraordinaire que l'évènement fit sensation. À la tête de cette révolution, se trouvaient les claviers numériques à modulation de fréquence GS1 et GS2 de Yamaha. Ils ont maintenant acquis une réputation mondiale quant à leur imbattable universalité et souplesse d'emploi, sans parler du réalisme de leurs timbres, sur scène comme en studio. Peu de temps après, la gamme des CE Yamaha obtenait un succès international foudroyant. En fait, ils préfiguraient, il y a moins de dix ans, ce qui va se passer maintenant et qui représente un phénomène sans précédent.

Les premiers instruments numériques à clavier du monde sont là: entièrement programmables par l'utilisateur lui-même à partir de schémas préréglés. C'est la gamme DX Yamaha de synthétiseurs numériques à programmation algoritmique (S.N.P.A). Des instruments qui vont radicalement modifier la conception que l'on peut se faire de ce que devrait être un son de synthèse et créer une nouvelle référence sonore.

Nous sommes très fiers de vous présenter le DX7 Yamaha S.N.P.A. et de vous en expliquer tous les aspects qui préfigurent une révolution naissante.



DX7 YAMAHA: UNE CO

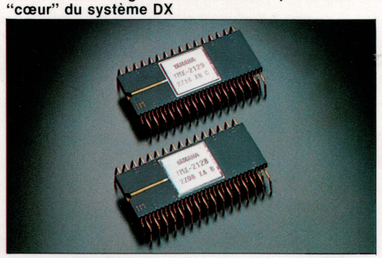
Une conception radicalement neuve de la synthèse sonore

Si vous êtes un habitué des synthétiseurs traditionnels, dès le premier coup d'œil au DX7, vous prendrez conscience d'un changement exceptionnel.
Aucun bouton. Deux curseurs seulement (dont l'un est réservé au volume), un petit afficheur à cristaux liquides et une série de touches sensibles extra-plates.
Vous serez surpris(e) devant l'absence de VCO, VCA, VCF ou de générateurs d'enveloppe, au sens conventionnel du terme. Mais c'est là que réside toute la puissance du DX7. La méthode de production des sons est absolument nouvelle, ce qui autorise des timbres dont la richesse et l'intensité d'expression dépassent tout ce qui existe en matière de claviers électroniques. Pour vraiment les apprécier on ne peut se fier qu'à ses oreilles.
Si vous n'avez pas encore pu entendre le résultat de cette technologie dite synthèse numérique FM, vous aurez vraiment du mal à nous croire. Mais faites-nous confiance: rien encore, au cours de l'évolution subie par la musique électronique, n'avait approché un réalisme sonore capable de donner le frisson, tant en ce qui concerne le timbre d'instruments existants que des timbres totalement nouveaux mais indéniablement "acoustiques".
Le DX7 modifie un peu les habitudes de programmation et de jeu, mais la récompense est immense: les limites à la créativité reculent tellement que personne ne regrette cet effort.
Les musiciens d'avant-garde trouveront là un point de rencontre. D'autres suivront bientôt le sillage des synthétiseurs numériques. Au cœur même de la synthèse numérique FM, le nouveau DX7 Yamaha, une fois de plus, ouvre la voie.

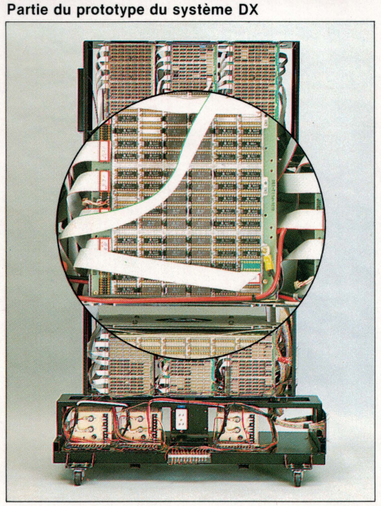
À l'intérieur du DX

Au stade du prototype de la gamme DX, nos ingénieurs furent confrontés à un problème de dimensions qui semblait insoluble: comment faire tenir le volume de deux énormes baies bourrées d'une électronique déjà miniaturisée dans un coffret compact portable? Finalement, le DX7 pèse seulement 14,2 kg et peut se loger partout.
Yamaha, bien sûr, a exploité sa puissance technologique en réduisant l'ensemble des circuits électroniques à deux circuits à grande intégration (LSI) qui tiennent facilement dans la paume d'une main. Seul un constructeur disposant du potentiel de production de tels circuits intégrés dispose de la maîtrise des quelques millions de transistors qu'ils représentent. Sans eux, votre DX7 n'entrerait ni dans votre fourgon ni dans votre budget! Vous bénéficiez, en fait, d'une infrastructure technologique et d'une recherche immenses pour un coût rendu modeste par l'échelle d'intégration.

Les 2 circuits originaux de Yamaha représentant le "cœur" du système DX



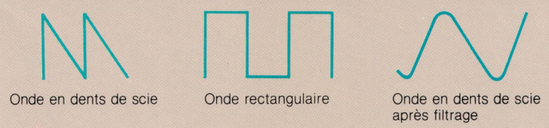
Partie du prototype du système DX



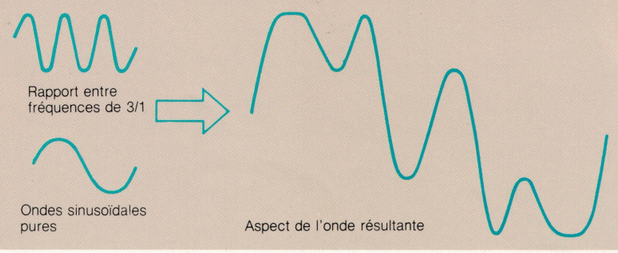
Opérateurs et algorithmes

Au lieu des générateurs commandés en tension (oscillateurs, amplificateurs et filtres), le DX7 utilise des "opérateurs" pour produire les sons. Un opérateur, à la base, produit une onde sinusoïdale pure qui peut être exploitée seule ou en combinaison avec d'autres.
La combinaison de plusieurs opérateurs s'appelle un "algorithme". Ces algorithmes sont représentés en façade et montrent comment les opérateurs (les petits carrés) peuvent être groupés au sein du DX7. Le DX7 dispose de 6 opérateurs et de 32 algorithmes de combinaison. À l'intérieur de chaque algorithme, certains opérateurs peuvent être mis en ou hors service, ce qui aboutit à une infinité de possibilités. Les opérateurs peuvent êtres groupés "horizontalement" ou "verticalement". Dans le premier cas, chacun d'eux contribue au timbre final par juxtaposition de son propre timbre, un peu comme une registration d'orgue traditionnel. Dans le second cas, l'opérateur supérieur module celui qui lui est immédiatement inférieur avec un taux réglable. La complexité des formes d'onde augmente grâce à cette modulation de fréquences (d'où le terme F.M.) qui sont synthétisées numériquement. Il est possible de raccorder "verticalement" plus d'un opérateur de façon à ce qu'un opérateur lui-même modulé en module un autre. L'opérateur qui module est dit "modulateur", l'autre est le "porteur". Dans ce cas, la complexité des signaux augmente encore. Les opérateurs peuvent aussi être directement modulés par plusieurs autres opérateurs. Les possibilités sont immenses et chacune d'elle délivre une grande diversité de sons par elle-même. En outre, chaque opérateur dispose de son propre générateur d'enveloppe, cette dernière étant bien plus complexe que l'enveloppe traditionnelle (A.D.S.R.), de sorte qu'il peut se comporter de facon précise et indépendante.
C'est vous, le musicien, qui disposez de la complète maîtrise du choix des opérateurs (enveloppes, rapport de modulation entre fréquences) à moins que vous n'utilisiez les timbres préprogrammés d'origine.
Vous bénéficiez de toute façon d'une qualité sonore grandement améliorée du fait que les timbres (aux structures harmoniques complexes), au départ, sont construits selon des modèles mathématiques mélangeant des fréquences pures stockées de façon numérique et restituées sous forme de signaux audio.
Vous disposez donc d'une plus grande possibilité d'intervention et d'une qualité de reproduction sur scène où il est difficile de discerner le "vrai" instrument du même instrument synthétisé.

Dans les synthétiseurs traditionnels, les ondes d'un type semblable à celles qui figurent ci-dessous, sont filtrées pour créer les différents sons qui restent de simples variantes de la forme d'onde de base.



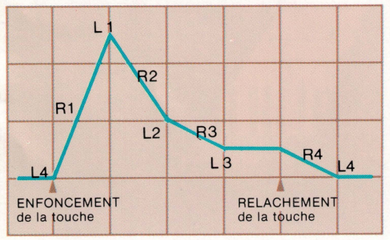
En modulant une onde sinusoïdale pure par une autre, toutes les possibilités sont permises



Les générateurs d'enveloppe Yamaha: un son acoustique "propre" et riche

Dès qu'il s'agit de "former" un son et d'agir sur son évolution, nos ingénieurs se montrent très critiques. Ils ont passé des années à perfectionner les générateurs d'enveloppe originaux qui équipent le DX7. Les générateurs classiques interviennent dans une certaine mèsure sur les durées d'attaque, de retour, de maintien de la note et de décroissance (ADSR). Ceux du DX7 contrôlent 4 niveaux et 4 phases (voir schéma) ce qui multiplie les possibilités, d'autant plus que chaque paramètre peut être réglé au centième près de son excursion maximum. Les réglages sont ainsi précis et aisément reproductibles. Lorsque vous avez déterminé l'enveloppe appliquée à un opérateur donné, vous pouvez aisément soit la reproduire pour un autre, telle qu'elle est, soit la mettre en mémoire pour un usage ultérieur. Le DX7 dispose aussi de générateurs d'enveloppe faisant évoluer la hauteur sonore pendant la durée d'une note dans une plage de 8 octaves!
De telles caractéristiques étaient absolument impossibles à obtenir avant. C'est aussi la raison pour laquelle les instruments acoustiques sont si fidèlement imités par le DX7 où véritablement tout est disponible à l'aide de quelques commandes seulement.

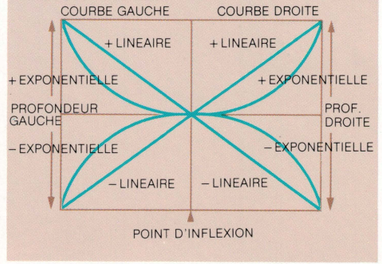
ENVELOPPE/ENVELOPPE HAUTEUR SONORE



Calibrage complet du clavier

Ce n'est pas une surprise: le DX7 autorise une gamme exhaustive d'ajustements au niveau de l'organisation sonore du clavier par rapport aux synthétiseurs conventionnels. Il devient possible de modifier le volume sonore relatif entre différentes parties du clavier pour simuler les caractéristiques de certains instruments en fonction de la hauteur des notes ou tout simplement pour rechercher des effets particuliers. De nombreux synthétiseurs sont équipés de circuits suiveurs permettant d'augmenter ou de diminuer le volume des notes aiguës. Le DX7, lui, vous offre un choix de 4 courbes de correction dont la profondeur peut s'ajuster largement. En outre le point d'inflexion des courbes peut se déplacer n'importe où sur le clavier: vous choisissez à partir de quelle note l'effet recherché doit s'appliquer. Il existe aussi une fonction permettant d'ajuster dans une plage importante la profondeur (ou amplitude) des générateurs d'enveloppes du registre aigu par rapport au grave. Sur un piano acoustique traditionnel, par exemple, les notes aiguës se prolongent plus longtemps ("sustain") que les notes graves. Ces possibilités permettent au DX7 de créer des timbres absolument naturels qui reproduisent fidèlement les instruments habituels mais aussi des timbres follement originaux et imprévus.

AJUSTAGE DU NIVEAU EN FONCTION DE LA HAUTEUR SONORE



Synthèse numérique FM contre synthèse analogique

Vous connaissez déjà les sonorités merveilleuses que l'on peut tirer d'un synthétiseur analogique pour les avoir entendues. Il est donc normal de se poser des questions relatives à ce que peut apporter effectivement de plus la synthèse numérique FM du DX7. En fait elle apporte beaucoup. Surtout au niveau des immenses possibilités de contrôle laissées au musicien lui-même. La modification constante des structures harmoniques ne fait plus appel à des filtres qu'il fait manipuler. Avec la FM, tout est calculé mathématiquement. Les opérateurs produisent des sons qui sont codés et sont ensuite restitués sous forme de signaux analogiques. Plus besoin non plus d'oscillateurs ou d'amplificateurs spéciaux commandés en tension. Les générateurs d'enveloppe intégrés à chaque opérateur réagissent à des codes numériques de commande. En éliminant les divers étages nécessaires à la création d'un son analogique donné on diminue les bruits de fond parasites et les distorsions propres aux instruments conventionnels. Le son est d'abord créé sous forme d'impulsions de codage numérique. C'est alors qu'il traverse un convertisseur numérique-analogique délivrant des signaux audio purs, exempts de distorsion.
Cette richesse et cette pureté ne sont pas là les moindres avantages d'une création sonore FM numérique.

Valeur de la commande numérique

Quel est l'avantage d'avoir en face de soi un clavier à micro-processeur directement programmable par l'utilisateur pour créer ses timbres? La réponse fait appel à l'arithmétique élémentaire: seule la commande digitale permet de générer des signaux d'une complexité telle qu'il aurait fallu un véritable monstre d'électronique analogique pour arriver au même résultat. Un tel géant analogique pourrait probablement produire les mêmes sons que le DX7, mais au prix de quels formidables efforts et dans quels délais? Sans le numérique vous passez votre temps à combiner des harmoniques selon des procédures de programmation compliquées et fastidieuses. Si vous avez de la chance vous pouvez peut être approcher du son que vous recherchez, si vous découvrez chaque harmonique, tant en niveau qu'en fréquence. Vous pouvez multiplier les notes et les combiner. Vous pouvez même espérer que le résultat sera agréable à entendre... Si vous avez de la chance! Compte tenu du temps passé et de l'énergie à mettre en œuvre, ce type de recherche conventionnelle est totalement inapplicable.

Jouez immédiatement sans programmer

Vous pouvez bénéficier de cette exceptionnelle technologie numérique FM sans avoir à programmer vous-même. Le DX7 dispose déjà de 32 timbres présélectionnés que vous appelez d'une simple pression du doigt. Vous pouvez utiliser les voix de cette mémoire interne telles quelles ou les ajuster à vos propres exigences grâce aux commandes disponibles, ce qui multiplie les possibilités plusieurs centaines de fois. Vous pouvez aussi embrocher une cartouche mémoire externe ajoutant 64 voix toutes prêtes, portant le total à 128 timbres présélectionnés directement utilisables (Le DX7 étant livré avec deux cartouches

NCEPTION D'AVANT GARDE

de 64 timbres).
Malgré tout, et c'est le point fort du DX7, vous pouvez toujours décider de bénéficier de la puissance de programmation de votre instrument. Vous l'abordez alors un peu comme un micro-ordinateur mais sans avoir besoin d'être expert en programmation pour en comprendre le principe et saisir tout ce dont, en fait, il peut se charger à votre place. Lorsque vous pensez aux tâtonnements qu'il faut pour maîtriser un synthétiseur analogique, vous vous dites qu'il y a effectivement du nouveau!

Créez vos propres timbres

La beauté de cette technologie numérique FM réside aussi dans le fait qu'elle ne laisse pas la programmation, par sa complexité, envahir les préoccupations musicales. Tous les circuits ont été conçus pour rendre cette programmation plus facile que jamais. Les paramètres utiles relèvent généralement de deux grandes catégories: les caractéristiques de timbre et celles du jeu lui-même, de l'expression. Les premiers comprennent tout ce qui touche la structure harmonique, la hauteur sonore et les enveloppes. Les second peuvent être illustrés, par exemple, par la façon dont le volant moleté agit sur le son lorsque vous le manœuvrez d'un coup de pouce.
Le DX7 prend en compte 23 paramètres de ce type contre 145 paramètres relatifs au timbre. Chaque paramètre est chiffré avec précision grâce à une commande permettant d'entrer vos ordres et contrôler visuellement dans la fenêtre d'affichage à cristaux liquides. La meilleure méthode pour apprendre est de s'asseoir aux commandes de votre DX7. Commencez par explorer les timbres présélectionnés. Une simple pression du doigt suffit. Vous pouvez immédiatement les modifier. Mais vous pouvez aussi partir de zéro et créer un timbre personnel que vous stockerez en mémoire interne. Cette dernière est protégée même si l'instrument est débranché. Vous pouvez aussi transférer votre "chef-d'œuvre" dans une cartouche mémoire programmable externe (RAM-1 en option).

Clavier polyphonique sur 16 notes multi-fonctions

Le DX7 est particulièrement apte à retranscrire fidèlement la façon dont l'instrumentiste "attaque" son clavier: plus vous appuyez fort ou plus vous appuyez rapidement sur une touche plus l'attaque initiale sera forte, tout comme sur un piano. Mais contrairement au piano, l'amplitude de cette réponse peut se programmer numériquement. Une fois qu'une touche est enfoncée, les possibilités d'expression ne sont pas encore épuisées. Chaque touche est capable de répondre, dans une deuxième phase, à une modification de la pression exercée après l'enfoncement initial pour contrôler le degré des variations du timbre ou le vibrato.
En outre ce clavier est entièrement polyphonique sur 16 notes, avec effet de portamento et de glissando sur les 16 notes simultanément. Chaque touche, en fait, recèle une mine de possibilités intrinsèques qui vous ouvre personnellement un univers musical nouveau et fabuleux.

Respect des normes M.I.D.I.

MIDI signifie "Interface Digitale pour Instruments de Musique" et constitue une norme relative aux échanges de données entre instruments musicaux electroniques faisant appel aux techniques numériques. Le connecteur aux normes MIDI permet de commander le DX7 à partir d'un autre clavier ou à partir d'un micro-ordinateur doté de l'interface musicale correspondante.
Le DX7 peut bien sûr lui-aussi commander un autre instrument répondant aux mêmes normes. Bon nombre de micro-ordinateurs de contrôle voient le jour actuellement et Yamaha, naturellement, ne sera pas en retard.
Le système MIDI permet d'entrer dans une nouvelle ère d'utilisation des techniques de commande numérique appliquées aux synthétiseurs.

Le DX7: une nouvelle façon de programmer et de jouer la musique

Avec le DX7 s'ouvre véritablement une nouvelle génération de synthèse electronique. Lors des discussions passionnées qui suivent l'écoute de cet instrument reviennent souvent les qualificatifs de "génial" et de "magique". Pourquoi? Parce que depuis de longues années on a toujours pensé que le son d'un tuba devait obligatoirement "sortir" d'un énorme cuivre. Voilà pourquoi nous pensons que cette nouvelle technologie implique non seulement la découverte de sons différents mais aussi la découverte de modes de pensée différents. Nous allons écouter d'une oreille neuve, en fonction d'une image mentale qui va échapper aux cadres traditionnels.
Lorsque l'on parle musique, le jugement final revient à l'oreille, pas aux mots. La seule façon d'apprécier le DX7 à sa juste valeur est d'aller l'écouter pour découvrir ses richesses et ses possibilités. Encore mieux d'en jouer effectivement. Derrière sa façade se tapit un univers sonore illimité n'attendant que vos doigts pour s'épanouir. Le DX7 concrétise une expérience anticipée par de nombreux musiciens depuis plusieurs années. Maintenant, plus besoin d'attendre. Il est l'heure de jouer.

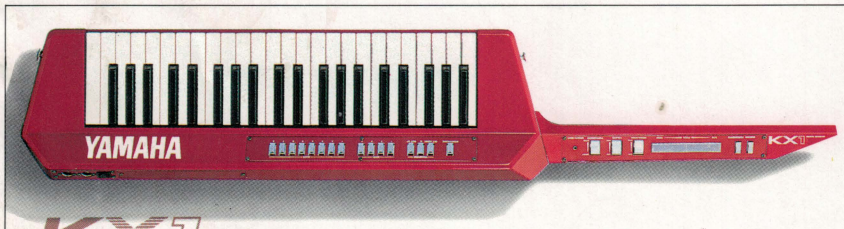
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU DX7

Clavier ..... 61 touches de DO-1 à DO-6 (sensitif, à double action)
Sources sonores ..... Générateurs de timbre FM, 6 opérateurs, 32 algorithmes
Polyphonie ..... Mode polyphonique: 16 notes
Mode mono: 1 note
Mémoire interne à accès aléatoire (RAM) ..... 32 présélections possibles
Mémoire externe à lecture seule (ROM) ..... 2 × 32 présélections possibles
Mémoire externe de stockage (RAM) ..... 32 présélections possibles
Sélecteurs de mode ..... STOCKAGE, EDITION/COMPARAISON, MEMOIRE JEU, (INTERNE/EXTERNE) FONCTION, PROTECTION MEMOIRE
(INTERNE, CARTOUCHE), SELECTEUR D'OPERATEURS
Commandes ..... VOLUME, ENTREE DES DONNEES (curseur, sélecteur OUI/NON), VOLANT D'ACCORD, VOLANT DE MODULATION, OPERATEURS E.S/H.S, COPIE D'ENVELOPPE
Paramètres (timbres) ..... ALGORITHME, REINJECTION, OSC.B.F. (ONDE, FREQUENCE, RETARD, MODULATION IMP ET AM, SYNCHRO), SENSIBILITE MODUL. (HAUTEUR, AMPLITUDE), OSCILLATEUR (MODE/SYNCHRO, FREQUENCE: REGLAGES GROSSIER ET FIN, DESACCORD), ENVELOPPE (AMPLITUDE, NIVEAU), EQUILIBRAGE CLAVIER EN NIVEAU (AMPLITUDE, COURBE, POINT D'INFLEXION), SENSIBILITE DE L'EQUILIBRAGE CLAVIER, OPERATEUR (NIVEAU DE SORTIE, SENSIBILITE A LA VITESSE D'ENFONCEMENT DE LA TOUCHE), ENVELOPPE HAUTEUR SONORE (PLAGE, NIVEAU), TRANSPOSITION CLAVIER, VOIX
Paramètres (fonctions) ..... ACCORD GENERAL, POLYPH./MONO, MODIF. HAUTEUR (PLAGE, AMPLITUDE), PORTAMENTO (MODE, GLISSANDO, DUREE), RAPPEL EDITION, INIT. VOIX, VERIFICATION PILE, CARTOUCHE MEMOIRE (ENREGISTREMENT, LECTURE), VOLANT MODULATION (PLAGE, ACCORD, AMPLITUDE, ENVELOPPE), COMMANDE AU PIED (PLAGE, ACCORD, AMPLITUDE, ENVELOPPE), COMMANDE VOIX (PLAGE, ACCORD, AMPLITUDE, ENVELOPPE), PRESSION FINALE SUR LES TOUCHES (PLAGE, ACCORD, AMPLITUDE, ENVELOPPE)
Prises de sortie ..... SORTIE, CASQUE
Prises de raccordement ..... CONTACTEUR AU PIED (MAINTIEN, PORTAMENTO), PEDALE (VOLUME, MODULATION), COMMANDE VOIX, ENTREE/SORTIE/ANNULATION NORMES MIDI
Divers ..... AFFICHEUR A CRISTAUX LIQUIDES, INTERFACE POUR CARTOUCHES MEMOIRE EXTERNES
Dimensions (L × H × P) ..... 101,8 × 10,2 × 32,9 cm
Masse ..... 14,2 kg
Puissance dissipée ..... 40 W
Accessoires ..... Pupître, 2 cartouches ROM (64 timbres × 2)

**Document non contractuel—Modifications possibles sans préavis.*

DX9 **Synthétiseur numérique à programmation algorithmique**

Le DX9 dispose de la même qualité sonore que le DX7 (technogie numérique FM identique) mais avec 4 opérateurs et un choix de 8 algorithmes.
Il dispose d'une polyphonie sur 16 notes et de 120 voix préprogrammées sur cassette (magnétophone externe). Vous pouvez ainsi conserver les timbres que vous venez de créer. Le DX9, d'un prix moins élevé, met la technique FM à la portée des amateurs claviéristes enthousiastes.



KX1 **clavier de télécommande**

Le KX1 se raccorde au connecteur MIDI des DX7 ou DX9 et joue le rôle d'une télécommande, tant en ce qui concerne les diverses fonctions que le clavier lui-même. Formidable pour les musiciens qui aiment "bouger" sur scène! Le KX1 est autonome (piles) et est livré avec un câble de raccordement spécial de 15 mètres de long.

LC-7S
Mallette de transport pour les DX7 et DX9

Pour tout renseignement complémentaire, adressez-vous à:

SINCE 1887 **YAMAHA**
NIPPON GAKKI CO., LTD. HAMAMATSU, JAPAN

WEST MUSIC
14, Place Cabello
56000 VANNES
Tél. 97 42 54 57